

Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»

Кафедра биологической химии

Авторы:

О.С. Логвинович, заведующий кафедрой, к.б.н., доцент

А.Н. Коваль, доцент, к.б.н., доцент

А.В. Литвинчук, к.х.н.

М.В. Громыко, старший преподаватель

Н.С. Мышковец, старший преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения лабораторно-практического занятия
по учебной дисциплине «Биологическая химия»

для студентов

2-го курса медико-диагностического факультета,
обучающихся по специальности 7-07-0911-04
«Медико-диагностическое дело»

Тема: Биохимия почек.

Время: 3 часа

Утверждены на заседании кафедры биологической химии
(протокол от 29.08.2025 №10)

Гомель, 2025

1. УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ, ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОМУ УРОВНЮ ЗНАНИЙ

Почки являются одним из ключевых органов гомеостаза, кроме того, в почках синтезируются биологически активные вещества и глюкоза. Поэтому нарушения в работе почек мгновенно сказываются на состоянии всего организма.

Цель занятия: изучить особенности метаболизма почек и биохимическую основу их функций в норме и при патологии. Воспитать у студентов чувство гордости за избранную профессию и сформировать у них культуру бережного отношения к своему здоровью.

Задачи занятия: сформировать представления об особенностях углеводного, липидного и белкового обменов в почке; расширить понятия об экскреторной функции почек; закрепить представления о механизмах образования мочи; систематизировать представления о нарушении процессов фильтрации, реабсорбции и секреции; обобщить представления о гомеостатических (неэкскреторных) функциях почек; сформировать умения и навыки проводить анализ мочи с помощью тест-полосок.

Требования к исходному уровню знаний:

Студент должен знать:

- 1.1. Строение и функции, особенности кровоснабжения почек.
- 1.2. Строение и функции, особенности кровоснабжения нефрона.
- 1.3. Механизм образования мочи.
- 1.4. Метаболизм и механизм действия витамина D.
- 1.5. Метаболизм углеводов, липидов и белков.
- 1.6. Понятие о гомеостазе.
- 1.7. Механизмы регуляции уровня глюкозы в крови.
- 1.8. Принципы и механизмы регуляции КОС.

Студент должен уметь:

- 1.9. Работать с микропипетками.
- 1.10. Работать с полуавтоматическим биохимическим анализатором или спектрофотометром.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Строение и функции, особенности кровоснабжения почки и нефрона (гистология).

2.2. Механизм образования мочи. Принципы и механизмы регуляции кислотно-основного состояния (КОС) (физиология).

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

3.1 Экскреторная функция почек. Механизм образования мочи: фильтрация (клиренс, его определение и диагностическое значение), реабсорбция (механизм активного транспорта глюкозы, аминокислот), секреция. Нарушение процессов фильтрации, реабсорбции и секреции.

3.2 Гомеостатические (неэкскреторные) функции почек. Роль почек в регуляции:

- а) Объема циркулирующей крови и артериального давления. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система. Механизм действия диуретиков;
- б) Баланса электролитов. Роль альдостерона в регуляции работы Na^+/K^+ АТФ-азы. Механизмы транспорта Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- ;

в) Кислотно-основного состояния. Механизмы ацидогенеза, аммионогенеза;

г) Эритропоэза и метаболизма витамина D.

3.3 Метаболическая гетерогенность почечной ткани. Особенности углеводного, липидного и белкового обмена в почках. Почка как орган катаболизма биологически активных веществ.

3.4 Общие свойства мочи в норме и при патологии (суточное количество, цвет, прозрачность, плотность, pH и др.).

3.5 Органические (мочевина, мочевая кислота, креатинин, креатин, пигменты, аминокислоты, пептиды, гормоны) и неорганические (натрий, калий, кальций, магний, аммиак, хлориды, фосфаты, сульфаты, бикарбонаты) компоненты мочи в норме и при патологии.

3.6 Патологические компоненты мочи (кровь, белок, сахар, билирубин, аминокислоты).

3.7 Нарушение обмена при острой и хронической почечной недостаточности.

5.8 Почечные камни, виды, причины и механизм образования.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Практическая часть занятия: Лабораторная работа №1 «Анализ мочи с помощью тест-полосок корпорации "Байер"».

Лабораторные работы выполняются согласно изданию «Биологическая химия: Рабочая тетрадь» (в 2 ч., часть 2) / Мышковец Н. С. [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2023. – 85 с.

5. ХОД ЗАНЯТИЯ

5.1 Введение.

5.2 Теоретическая часть занятия: рассматриваются контрольные вопросы.

5.3 Практическая часть занятия: лабораторная работа «Анализ мочи с помощью тест-полосок» выполняется с использованием рабочей тетради по биологической химии.

5.4 Контроль усвоения темы.

5.5 Заключительная часть занятия. Подведение итогов, проверка протоколов, объявление заданий к очередному занятию.

Контрольные вопросы по теме «Биохимия печени» включают знание механизмов обезвреживания ксенобиотиков.

6. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ:

Самоконтроль знаний по теме «Биохимия почек» осуществляется путём компьютерного тестирования с использованием платформы Moodle режим доступа: <https://dl.gsmu.by/course/view.php?id=81>

или с использованием учебно-методического пособия «Сборник тестовых заданий по биологической химии: учеб.-метод. пособие для студентов 2 курса всех фак-тов учреждений высш. мед. образования / И. А. Никитина [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2023. – 262 с.– Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/13804>

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – стр. 546-592. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html> – Дата доступа: 20.05.23
2. Схемы и реакции основных метаболических путей : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 04 "Мед.-диагност. дело" / М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ", Каф. общей, биоорганической и биологической химии ; А.И. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2018. – 127 с. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. Стр. 102-106. – Режим доступа: <http://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9190> – Дата доступа: 20.05.23
3. Сборник тестовых заданий по биологической химии. В 2 ч. Ч.1: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы студентов 2 курса всех фак. мед. вузов / М-во здравоохранения РБ, УО "ГомГМУ", Каф. общей, биоорганической и биологической химии; А. И. Грицук [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2019. – стр. 79-83 Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/3658> – Дата доступа: 20.05.23
4. Хроническая болезнь почек как фактор риска острого инсульта / О. Н. Ржевская, А. Ю. Моисеева, А. Н. Эсауленко [и др.] // Трансплантология. – 2021. – Т. 13. – № 4. – С. 382-397. – DOI 10.23873/2074-0506-2021-13-4-382-397. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47323790> – Дата доступа: 20.05.23
5. Особенности дозирования антибиотиков при хронической болезни почек / Н. Д. Бунятян, В. И. Петров, О. В. Шаталова [и др.] // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2021. – Т. 11. – № 4. – С. 239-245. – DOI 10.30895/1991-2919-2021-11-4-239-245. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47403786> – Дата доступа: 20.05.23
6. Волкова, И. А. Особенности методов оценки скорости клубочковой фильтрации / И. А. Волкова, М. И. Савина // Медицинский алфавит. – 2019. – Т. 3. – № 22(397). – С. 43-47. – DOI 10.33667/2078-5631-2019-3-22(397)-43-47. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41338529> – Дата доступа: 20.05.23
7. Дифференциальная диагностика поражения почек обменного генеза у детей раннего возраста / М. М. Ахмедова, Р. Х. Шарипов, Н. А. Расулова [и др.] // Достижения науки и образования. – 2019. – № 12(53). – С. 37-40. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41505879> – Дата доступа: 20.05.23
8. Осипова, Н. А. Опыт применения ингибитора циклооксигеназы для коррекции избыточного мочеобразования при недержании мочи у женщин / Н. А. Осипова, Д. А. Ниаури, А. М. Гзгзян // Журнал акушерства и женских болезней. – 2018. – Т. 67. – № 1. – С. 47-57. – DOI 10.17816/JOWD67147-57. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32673375> – Дата доступа: 20.05.23
9. Наточин, Ю. В. Физиология человека: водно-солевой гомеостаз / Ю. В. Наточин // Физиология человека. – 2018. – Т. 44. – № 3. – С. 5-13. – DOI 10.7868/S0131164618030013. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35060033> – Дата доступа: 20.05.23
10. Клиренс свободной воды в прогнозировании функции почечного аллотрансплантата / С. В. Кичатый, В. В. Захаров, В. К. Денисов [и др.] // Университетская клиника. – 2017. – № 3-2(24). – С. 95-98. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30744534> – Дата доступа: 20.05.23

11. Хегай, Л. Н. Роль компонентов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы в клинических проявлениях COVID-19 / Л. Н. Хегай, С. А. Сайфуллаева, А. Х. у. Абдурахимов // Re-health Journal. – 2021. – № 1(9). – С. 220-228. – DOI 10.24411/2181-0443/2021-10038. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44851137> – Дата доступа: 20.05.23
12. Вторичная профилактика хронической болезни почек: ренопротективный потенциал блокатора рецепторов ангиотензина II - телмисартана / И. Т. Муркамилов, В. В. Фомин, И. О. Кудайбергенова [и др.] // The Scientific Heritage. – 2021. – № 63-2(63). – С. 20-29. – DOI 10.24412/9215-0365-2021-63-2-20-29. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45156540> – Дата доступа: 20.05.23
13. Касаева, Э. А. Полиморфизм ренин-ангиотензин-альдостероновой системы при хронической сердечной недостаточности / Э. А. Касаева, С. Н. Маммаев // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2021. – Т. 20. – № S1. – С. 40-41. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45556765> – Дата доступа: 20.05.23
14. Леонова, М. В. Влияние блокаторов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы на инфекцию SARS-CoV-2 у взрослых: систематический обзор исследований и метаанализов / М. В. Леонова // Медицинский совет. – 2021. – № 4. – С. 26-33. – DOI 10.21518/2079-701X-2021-4-26-33. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45602595> – Дата доступа: 20.05.23
15. Канорский, С. Г. Лечение артериальной гипертензии в период пандемии COVID-19: вопросы блокады ренин-ангиотензин-альдостероновой системы / С. Г. Канорский // Медицинский совет. – 2021. – № 4. – С. 59-67. – DOI 10.21518/2079-701X-2021-4-59-67. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45602600> – Дата доступа: 20.05.23
16. Захарова, Е. В. Лекарственно-индуцированное острое повреждение почек / Е. В. Захарова, О. Д. Остроумова, М. В. Клепикова // Безопасность и риск фармакотерапии. – 2021. – Т. 9. – № 3. – С. 117-127. – DOI 10.30895/2312-7821-2021-9-3-117-127. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46619353> – Дата доступа: 20.05.23
17. Карабешкина, В. А. Физиологическая роль альдостерона при беременности, значимость коррекции при патологических состояниях. Что известно о фармакологических мишенях? / В. А. Карабешкина, В. В. Ишкараева, И. Е. Зазерская // Трансляционная медицина. – 2021. – Т. 8. – № 4. – С. 34-45. – DOI 10.18705/2311-4495-2021-8-4-34-45. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47196224> – Дата доступа: 20.05.23
18. Состояние калликреин-кининовой и ренин-ангиотензин-альдостероновой систем у больных локализованным раком почки / Н. Д. Ушакова, Е. М. Франциянц, Д. А. Розенко [и др.] // Вестник урологии. – 2021. – Т. 9. – № 4. – С. 101-110. – DOI 10.21886/2308-6424-2021-9-4-101-110. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47416549> – Дата доступа: 20.05.23
19. Роль мозгового натрийуретического пептида и альдостерона в развитии дисфункции почек у больных с хронической сердечной недостаточностью / У. К. Камилова, З. Д. Расулова, Г. А. Закирова [и др.] // Достижения науки и образования. – 2020. – № 13(67). – С. 35-39. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44177131> – Дата доступа: 20.05.23
20. Шевелев, А. Н. Гипер-альдостеронемия как фактор риска почечной

дисфункции у больных хронической сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса / А. Н. Шевелек // Альманах клинической медицины. – 2020. – Т. 48. – № 5. – С. 316-324. – DOI 10.18786/2072-0505-2020-48-058. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44385534> – Дата доступа: 20.05.23

21. Иванов, Д. Д. Диуретики в современной нефрологии / Д. Д. Иванов // Почки. – 2019. – Т. 8. – № 2. – С. 124-128. – DOI 10.22141/2307-1257.8.2.2019.166668. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37949914> – Дата доступа: 20.05.23

22. Данилов, А. И. Антагонисты альдостерона в кардиологической практике / А. И. Данилов, С. Н. Козлов, А. В. Евсеев // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2019. – Т. 17. – № 2. – С. 73-77. – DOI 10.17816/RCF17273-77. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39162362> – Дата доступа: 20.05.23

23. Шидловский, В. А. Первичный гиперальдостеронизм. Механизмы и последствия патологического воздействия на организм (обзор литературы) / В. А. Шидловский, А. В. Шидловский, В. В. Кравцов // Международный эндокринологический журнал. – 2019. – Т. 15. – № 4. – С. 351-357. – DOI 10.22141/2224-0721.15.4.2019.174824. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39220205> – Дата доступа: 20.05.23

24. Еремкина, А. К. Место парикальцитола в терапии минеральных и костных нарушений при хронической болезни почек / А. К. Еремкина, Н. Г. Мокрышева // Медицинский совет. – 2021. – № 4. – С. 190-198. – DOI 10.21518/2079-701X-2021-4-190-198. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45602617> – Дата доступа: 20.05.23

25. Роль витамина d в развитии и прогрессировании хронической болезни почек у лиц, страдающих сахарным диабетом / А. П. Лихачева, А. Т. Классова, Н. В. Агранович [и др.] // Вестник молодого ученого. – 2020. – Т. 9. – № 2. – С. 51-55. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43117396> – Дата доступа: 20.05.23

26. Андрианова, Н. В. Воспаление и окислительный стресс как мишени для терапии ишемического повреждения почек / Н. В. Андрианова, Д. Б. Зоров, Е. Ю. Плотников // Биохимия. – 2020. – Т. 85. – № 12. – С. 1873-1886. – DOI 10.31857/S0320972520120118. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44362909> – Дата доступа: 20.05.23

27. Роль дефицита витамина d при соматических заболеваниях / С. Б. Дюсенова, М. Я. Гордиенко, Г. Г. Еремичева [и др.] // Медицина и экология. – 2020. – № 3(96). – С. 14-21. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44466536> – Дата доступа: 20.05.23

28. К вопросу о дефиците витамина D при хронической болезни почек. Литературный обзор / Н. В. Агранович, Л. А. Пилипович, Л. В. Алботова, А. Т. Классова // Нефрология. – 2019. – Т. 23. – № 3. – С. 21-28. – DOI 10.24884/1561-6274-2019-23-3-21-28. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37622300>

29. Кальцидиол у детей с хронической болезнью почек 2-5 стадий / Э. К. Петросян, М. С. Молчанова, Т. Е. Панкратенко [и др.] // Нефрология. – 2018. – Т. 22. – № 3. – С. 58-64. – DOI 10.24884/1561-6274-2018-22-3-58-64. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35441189> – Дата доступа: 20.05.23

30. Потенциальные маркеры рецидивирования мочекаменной болезни и роль

ингибиторов камнеобразования при рецидивирующем кальций-оксалатном нефролитиазе / А. А. Буданов, В. Л. Медведев, А. Н. Курзанов [и др.] // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2021. – Т. 11. – № 3. – С. 85-92. – DOI 10.37279/2224-6444-2021-11-3-85-92. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47228761> – Дата доступа: 20.05.23

31. Байко, С. В. Первичная гипероксалурия: диагностика, лечение, исходы / С. В. Байко // Практическая медицина. – 2020. – Т. 18. – № 6. – С. 49-57. – DOI 10.32000/2072-1757-2020-6-49-57. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44437606> – Дата доступа: 20.05.23

32. Мочекаменная болезнь и метаболический синдром. Патофизиология камнеобразования / Н. К. Гаджиев, В. А. Малхасян, Д. А. Мазуренко [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2018. – № 1. – С. 66-75. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32843750> – Дата доступа: 20.05.23

33. Бета-2-микроглобулин как биомаркер при хронической болезни почек / И. Т. Муркамилов, К. А. Айтбаев, Ж. А. Муркамилова [и др.] // The Scientific Heritage. – 2021. – № 59-2(59). – С. 45-55. – DOI 10.24412/9215-0365-2021-59-2-45-55. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44663094> – Дата доступа: 20.05.23

34. Липопротеин(а) и заболевания почек / М. О. Пятченков, А. Ш. Румянцев, М. В. Захаров [и др.] // Нефрология. – 2021. – Т. 25. – № 1. – С. 31-46. – DOI 10.36485/1561-6274-2021-25-1-31-46. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44670147> – Дата доступа: 20.05.23

35. Мадянов, И. В. Взаимоотношения при сахарном диабете 2 типа основных параметров мочекишечного обмена с показателями инсулинорезистентности / И. В. Мадянов // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6. – № 1. – С. 122-128. – DOI 10.33619/2414-2948/50/13. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41860857> – Дата доступа: 20.05.23

36. Роль матричных металлопротеиназ и их ингибиторов в физиопатологических процессах у детей с заболеваниями почек / А. С. Крутова, В. Н. Лучанинова, О. В. Семешина [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2020. – № 1(79). – С. 11-15. – DOI 10.34215/1609-1175-2020-1-11-15. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42601178> – Дата доступа: 20.05.23

37. Иванова, В. А. Клинико-морфологическая характеристика инфекционно-токсического (эндотоксического) шока / В. А. Иванова, Е. А. Андреева // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2019. – Т. 1. – № S1. – С. 181-185. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38164295> – Дата доступа: 20.05.23

38. Пидгирный, Я. М. Острое повреждение почек в клинике интенсивной терапии / Я. М. Пидгирный, О. Русин, И. Яковлев // Медицина неотложных состояний. – 2019. – № 4(99). – С. 61-66. – DOI 10.22141/2224-0586.4.99.2019.173934. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39217781> – Дата доступа: 20.05.23

39. Заславская, Р. Блокатор ангиотензиновых рецепторов - козаар (лозартан) в лечении гипертонической болезни и его комбинация с мелатонином / Р. Заславская, Э. Келимбердиева, М. Тейблум // Annali d'Italia. – 2021. – № 21. – С. 38-44. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46353145> – Дата доступа: 20.05.23